

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-226218

(P2009-226218A)

(43) 公開日 平成21年10月8日(2009.10.8)

(51) Int.Cl.
A61B 8/06 (2006.01)

F I
A61B 8/06

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2009-67507(P2009-67507)
(22) 出願日 平成21年3月19日(2009.3.19)
(31) 優先権主張番号 10-2008-0025970
(32) 優先日 平成20年3月20日(2008.3.20)
(33) 優先権主張国 韓国(KR)

(71) 出願人 597096909
株式会社 メディソン
MEDISON CO., LTD.
大韓民国 250-870 江原道 洪川
郡 南面陽▲徳▼院里 114
114 Yangdukwon-ri, N
am-myun, Hongchun-gu
n, Kangwon-do 250-87
0, Republic of Korea
(74) 代理人 100071526
弁理士 平田 忠雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波システム及びクラッタ信号フィルタリング方法

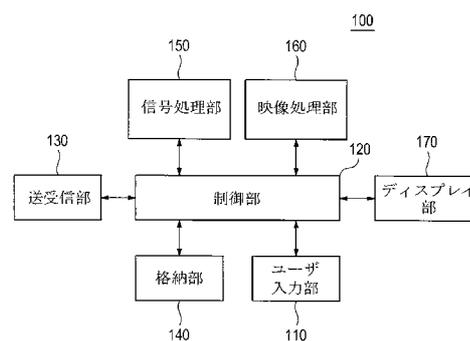
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 遮断周波数が高く設定された場合にはクラッタ信号だけでなく、低い周波数のドップラー信号も遮断されて正確な血流速度を検出することができない。

【解決手段】 送受信部は、関心領域に対応するドップラーモード映像ピクセルデータを獲得するように動作し、信号処理部は、ドップラーモード映像ピクセルデータの特성에応じて複数のフィルタの遮断周波数を設定し、前記設定された遮断周波数を用いて前記ドップラーモード映像ピクセルデータをフィルタリングし、クラッタ信号が除去されたフィルタリング信号を出力する。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波システムであって、

超音波信号を対象体に送信して前記対象体から反射される超音波信号を受信し、受信信号を形成するように動作する送受信部と、

前記受信信号を処理して対象体の 2 次元映像を示す 2 次元映像データを提供する信号処理部と、

前記 2 次元映像上に関心領域を設定するための設定情報の入力を受けるとして動作するユーザ入力部を備え、

前記送受信部は、前記関心領域に対応するドップラーモード映像ピクセルデータを獲得するように動作し、

前記信号処理部は、前記ドップラーモード映像ピクセルデータの特性に応じて複数のフィルタの遮断周波数を設定し、前記設定された遮断周波数を用いて前記ドップラーモード映像ピクセルデータをフィルタリングし、クラッタ信号が除去されたフィルタリング信号を出力することを特徴とする超音波システム。

【請求項 2】

前記ドップラーモード映像ピクセルデータを格納する格納部と、

前記クラッタ信号が除去された前記ドップラーモード映像ピクセルデータに基づいてドップラーモード映像を形成するように動作する映像処理部と

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波システム。

【請求項 3】

前記フィルタは、クラッタフィルタ (clutter filter) を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波システム。

【請求項 4】

前記信号処理部は、

前記格納部から前記ドップラーモード映像ピクセルデータを抽出するように動作する信号抽出部と、

前記関心領域内で基準ピクセルを選定し、前記ドップラーモード映像ピクセルデータから前記基準ピクセルに該当する基準ピクセル信号を出力するように動作する基準ピクセル設定部と、

前記基準ピクセル信号の第 1 のパワー、第 1 の平均周波数及び分散を算出し、前記分散を用いて第 1 の標準偏差を算出するように動作する第 1 の算出部と、

前記第 1 の平均周波数を用いて前記フィルタの第 1 の遮断周波数を算出するように動作する遮断周波数設定部と、

前記関心領域の各ピクセルに前記フィルタを設定し、前記第 1 の遮断周波数を用いて前記フィルタの遮断周波数を設定し、前記ドップラーモード映像ピクセルデータのクラッタフィルタリングを行うように動作するフィルタリング部と、

前記フィルタリングされた信号の第 2 のパワー及び第 2 の平均周波数を算出するように動作する第 2 算出部とを備え、

前記遮断周波数設定部は、前記第 1 のパワー、前記第 1 の平均周波数、前記第 1 の標準偏差、前記第 2 のパワー及び前記第 2 の平均周波数を用いて前記第 1 の遮断周波数の適合性を判断するように動作することを特徴とする請求項 2 に記載の超音波システム。

【請求項 5】

前記基準ピクセル設定部は、前記関心領域内のピクセルそれぞれを前記基準ピクセルとして選定し、前記基準ピクセル信号を出力するように動作することを特徴とする請求項 4 に記載の超音波システム。

【請求項 6】

前記基準ピクセル設定部は、前記関心領域内のピクセルを予め定められたサイズを有する複数のピクセルを含むピクセルグループにグループ化し、各ピクセルグループで前記基準ピクセルを選定し、前記基準ピクセル信号を出力するように動作することを特徴とする

10

20

30

40

50

請求項 4 に記載の超音波システム。

【請求項 7】

前記遮断周波数設定部は、前記第 1 の遮断周波数の適合性を判断して前記第 1 の遮断周波数が適しないものと判断されれば、前記第 1 の遮断周波数を用いて前記各フィルタの遮断周波数を設定するための第 2 の遮断周波数を算出するように動作することを特徴とする請求項 4 に記載の超音波システム。

【請求項 8】

前記遮断周波数設定部は、下記数式 1 を用いて前記第 1 の遮断周波数の適合性を判断するように動作し、

(数式 1)

第 2 の平均周波数 第 1 の平均周波数 + 第 1 の標準偏差 + 第 1 のしきい値

第 2 のパワー 第 1 のパワー × 第 2 のしきい値

前記第 1 のしきい値及び前記第 2 のしきい値は予め定められた値であることを特徴とする請求項 7 に記載の超音波システム。

【請求項 9】

送受信部、信号処理部及びユーザ入力部を備える超音波システムにおけるクラッタ信号フィルタリング方法であって、

a) 前記送受信部で、超音波信号を対象体に送信して前記対象体から反射される超音波信号を受信し、受信信号を形成する段階と、

b) 前記信号処理部で、前記受信信号を処理して対象体の 2 次元映像を示す 2 次元映像データを提供する段階と、

c) 前記ユーザ入力部で、前記 2 次元映像上に関心領域を設定するための設定情報の入力を受ける段階と、

d) 前記送受信部で、前記関心領域に対応するドップラーモード映像ピクセルデータを獲得する段階と、

e) 前記信号処理部で、前記ドップラーモード映像ピクセルデータの特性に応じて複数のフィルタの遮断周波数を設定し、前記設定された遮断周波数を用いて前記ドップラーモード映像ピクセルデータをフィルタリングしてクラッタ信号が除去されたフィルタリング信号を出力する段階と

を備えることを特徴とするクラッタ信号フィルタリング方法。

【請求項 10】

前記フィルタは、クラッタフィルタ (clutter filter) であることを特徴とする請求項 9 に記載のクラッタ信号フィルタリング方法。

【請求項 11】

前記段階 e) は、

e 1) 前記関心領域内で基準ピクセルを選定し、前記ドップラーモード映像ピクセルデータから前記基準ピクセルに該当する基準ピクセル信号を出力する段階と、

e 2) 前記基準ピクセル信号の第 1 のパワー、第 1 の平均周波数及び分散を算出し、前記分散を用いて第 1 の標準偏差を算出する段階と、

e 3) 前記第 1 の平均周波数を用いて前記フィルタの第 1 の遮断周波数を算出する段階と、

e 4) 前記関心領域の各ピクセルに前記フィルタを設定する段階と、

e 5) 前記第 1 の遮断周波数を用いて前記フィルタの遮断周波数を設定し、前記ドップラーモード映像ピクセルデータのクラッタフィルタリングを行う段階と、

e 6) 前記フィルタリングされた信号の第 2 のパワー及び第 2 の平均周波数を算出する段階と、

e 7) 前記第 1 のパワー、前記第 1 の平均周波数、前記第 1 の標準偏差、前記第 2 のパワー及び前記第 2 の平均周波数を用いて前記第 1 の遮断周波数の適合性を判断し、前記第 1 の遮断周波数が適するまで前記段階 e 5) 及び e 6) を行う段階と

を備えることを特徴とする請求項 9 に記載のクラッタ信号フィルタリング方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

前記段階 e 1) で、
前記関心領域内のピクセルそれぞれを前記基準ピクセルとして選定し、前記基準ピクセル信号を出力する段階
を備えることを特徴とする請求項 1 1 に記載のクラッタ信号フィルタリング方法。

【請求項 1 3】

前記段階 e 1) で、
前記関心領域内のピクセルを予め定められたサイズを有する複数のピクセルを含むピクセルグループにグループ化する段階と、
各ピクセルグループで前記基準ピクセルを選定し、前記基準ピクセル信号を出力する段階と
を備えることを特徴とする請求項 1 1 に記載のクラッタ信号フィルタリング方法。

10

【請求項 1 4】

前記段階 e 7) は、
前記第 1 の遮断周波数の適合性を判断する段階と、
前記第 1 の遮断周波数が適しないものと判断されれば、前記第 1 の遮断周波数を用いて前記各フィルタの遮断周波数を設定するための第 2 の遮断周波数を算出する段階と、
前記第 2 の遮断周波数を前記第 1 の遮断周波数として設定する段階と
を備えることを特徴とする請求項 1 1 に記載のクラッタ信号フィルタリング方法。

【請求項 1 5】

前記段階 e 7) は、
下記数式 2 を用いて前記第 1 の遮断周波数の適合性を判断する段階を含み、
(数式 2)
第 2 の平均周波数 第 1 の平均周波数 + 第 1 の標準偏差 + 第 1 のしきい値
第 2 のパワー 第 1 のパワー × 第 2 のしきい値
前記第 1 のしきい値及び前記第 2 のしきい値は予め定められた値であることを特徴とする請求項 1 4 に記載のクラッタ信号フィルタリング方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、血流速度の正確な検出とドップラーモード映像の画質の改善を実現するように、クラッタフィルタ (clutter filter) の遮断周波数を設定する超音波システム及びクラッタ信号フィルタリング方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

超音波システムは、無侵襲及び非破壊特性を有しており、対象体内部の情報を得るための医療分野に広く用いられている。超音波システムは、人体を直接切開して観察する外科手術の必要なく、対象体内部の高解像度の映像をリアルタイムで医者に提供することができるので、医療分野に非常に重要なものとして用いられている。

【0003】

一般に、超音波システムは、対象体から反射される超音波信号の反射係数を 2 次元映像で表す 2 D モード、ドップラー効果を用いて対象体内の動く関心客体 (特に血流) の映像を表すドップラーモード、対象体にストレス (stress) を加える時と加えない時の反応の差を映像で表す弾性モードなどを提供している。特に、超音波システムは超音波信号を対象体に送信して対象体から反射される超音波信号を受信し、ドップラー信号を形成して、形成されたドップラー信号に基づいて動かしている関心客体の速度を表示するカラーフロー映像 (Color flow image) を提供する。

40

【0004】

一方、ドップラー信号は心臓壁や心臓板などの運動による低周波ドップラー信号も含む。低周波ドップラー信号はクラッタ信号 (clutter signal) とも呼ばれ、

50

血流によるドップラー信号より約100倍以上の振幅を有する。このクラッタ信号は、血流情報を正確に検出するのに妨害になるので、正確な血流速度を検出するためにはドップラー信号からクラッタ信号を除去することが必須である。超音波システムは、クラッタ信号を除去するために高域通過フィルタ (high pass filter) の一種であるクラッタフィルタ (clutter filter) を用いている。

【0005】

従来の超音波システムは、特定遮断周波数のクラッタフィルタを用いてクラッタ信号を除去している。これによって、遮断周波数が高く設定された場合にはクラッタ信号だけでなく、低い周波数のドップラー信号も遮断されて正確な血流速度を検出することができないという問題がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、ドップラーモード映像を得るための関心領域内に複数のクラッタフィルタを設定し、ピクセル信号のパワー (power) 及び平均周波数に基づいてクラッタフィルタ (clutter filter) の遮断周波数を設定する超音波システム及び方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記の課題を解決するために、本発明による超音波システムは、超音波信号を対象体に送信して前記対象体から反射される超音波信号を受信し、受信信号を形成するように動作する送受信部と、前記受信信号を処理して対象体の2次元映像を示す2次元映像データを提供する信号処理部と、前記2次元映像上に関心領域を設定するための設定情報の入力を受けよう動作するユーザ入力部を備え、前記送受信部は、前記関心領域に対応するドップラーモード映像ピクセルデータを獲得するように動作し、前記信号処理部は、前記ドップラーモード映像ピクセルデータの特성에応じて複数のフィルタの遮断周波数を設定し、前記設定された遮断周波数を用いて前記ドップラーモード映像ピクセルデータをフィルタリングし、クラッタ信号が除去されたフィルタリング信号を出力する。

【0008】

また、本発明による、送受信部、信号処理部及びユーザ入力部を備える超音波システムにおけるクラッタ信号フィルタリング方法は、a) 前記送受信部で、超音波信号を対象体に送信して前記対象体から反射される超音波信号を受信し、受信信号を形成する段階と、b) 前記信号処理部で、前記受信信号を処理して対象体の2次元映像を示す2次元映像データを提供する段階と、c) 前記ユーザ入力部で、前記2次元映像上に関心領域を設定するための設定情報の入力を受け取る段階と、d) 前記送受信部で、前記関心領域に対応するドップラーモード映像ピクセルデータを獲得する段階と、e) 前記信号処理部で、前記ドップラーモード映像ピクセルデータの特性に応じて複数のフィルタの遮断周波数を設定し、前記設定された遮断周波数を用いて前記ドップラーモード映像ピクセルデータをフィルタリングしてクラッタ信号が除去されたフィルタリング信号を出力する段階とを備える。

【発明の効果】

【0009】

本発明は、ドップラーモード映像を得るための関心領域内に複数のクラッタフィルタを設定し、関心領域内のピクセル信号のパワー (power) 及び平均周波数に基づいてクラッタフィルタ (clutter filter) の遮断周波数を自動的に設定することができ、血流速度を正確に検出できるだけでなく、ドップラーモード映像の画質を改善させることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施例による超音波システムの構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施例による受信信号及びドップラー信号を得るためのタイミング図で

10

20

30

40

50

ある。

【図3】本発明の実施例による信号処理部の構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の実施例による遮断周波数の設定手続を示すフローチャートである。

【図5】本発明の実施例による2D映像及び関心領域を示す説明図である。

【図6】本発明の実施例による関心領域内のピクセルを示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、添付した図面を参照して本発明の実施例を説明する。本実施例で用いられた用語“ドップラーモード”は、カラードップラーモード(color doppler mode)を意味し、“ドップラーモード映像”は“カラーフロー映像(color flow image)”を意味する。

10

【0012】

図1は、本発明の実施例による超音波システム100の構成を示すブロック図である。ユーザ入力部110は、ユーザの関心領域(region of interest)設定情報の入力を受ける。ここで、関心領域はカラーボックス(color box)を備え、関心領域設定情報は関心領域の位置及びサイズ情報を含む。

【0013】

制御部120は、ユーザ入力部110からの関心領域設定情報を用いて超音波信号の送受信を制御する。本実施例で制御部120は、図2に示した通り2D映像を得るための超音波信号(以下、第1の超音波信号という)の送受信(B)とドップラーモード映像を得るための超音波信号(以下、第2の超音波信号という)(D)の送受信を反復的に行うように制御する。ここで、ドップラーモード映像は2D映像に設定された関心領域に該当するカラーフロー映像である。一方、制御部120は超音波システム100の動作を制御する。

20

【0014】

送受信部130は、制御部120の制御によって、第1の超音波信号を対象体に送信して対象体から反射される第1の超音波信号を受信して受信信号(以下、第1の受信信号という)を形成する。これと併せて、送受信部130は、制御部120の制御によって、第2の超音波信号をパルス反復周波数(pulse repetition frequency)で関心領域内に送受信し、ドップラーモード映像ピクセルデータである受信信号(以下、第2の受信信号という)を形成する。ここで、第2の受信信号はドップラー信号及びクラッタ信号(clutter signal)を含む。ドップラー信号は、送受信部130からの超音波信号が血流によって反射される信号であり、周波数は比較的高いが、サイズは相対的に微弱な強度(intensity)を有する。クラッタ信号は、送受信部130からの超音波信号が心臓壁、心臓板等によって反射される信号であり、周波数は比較的低いがサイズは相対的に大きい強度を有する。本実施例で送受信部130は、超音波信号を送受信するように動作するプローブ(図示せず)及び超音波信号の送信集束及び受信集束を行うように動作するビームフォーマ(図示せず)を備える。

30

【0015】

格納部140は、送受信部130から出力される第2の受信信号を格納する。ここで、第2の受信信号はドップラーモード映像ピクセルデータに該当する。また、格納部140は、第2の受信信号でクラッタ信号を除去するための多数の遮断周波数情報を格納する。本実施例で格納部140は、第2の受信信号を格納する第1の格納部(図示せず)及び多数の遮断周波数情報を格納する第2の格納部(図示せず)を備えることができる。

40

【0016】

信号処理部150は、関心領域内の各ピクセルに対してクラッタ信号を除去するための遮断周波数を有する複数のフィルタを設定して送受信部130からの第2の受信信号のクラッタフィルタリングを行う。一方、信号処理部150は、送受信部130からの第1の受信信号に映像最適化のための信号処理(例えば、利得(gain)調節等)を行う。以下、図3~図6を参照して信号処理部150の動作を説明する。

50

【 0 0 1 7 】

図 3 は本発明の実施例による信号処理部 1 5 0 の構成を示すブロック図であり、図 4 は本発明の実施例による遮断周波数の設定手順を示すフローチャートであり、図 5 は本発明の実施例による 2 D 映像及び関心領域を示す説明図であり、図 6 は本発明の実施例による関心領域内のピクセルを示す説明図である。

【 0 0 1 8 】

信号抽出部 1 5 1 は、格納部 1 4 0 から第 2 の受信信号を抽出する (S 1 0 2)。基準ピクセル設定部 1 5 2 は、関心領域 2 2 0 内のピクセルで基準ピクセルを選定し (S 1 0 4)、第 2 の受信信号で基準ピクセルに該当する信号 (以下、基準ピクセル信号という) を出力する (S 1 0 6)。

10

【 0 0 1 9 】

本発明の一実施例によって、基準ピクセル設定部 1 5 2 は関心領域内の各ピクセルを基準ピクセルとして選定し、それによる基準ピクセル信号を出力する。

【 0 0 2 0 】

本発明の他の実施例によって、基準ピクセル設定部 1 5 2 は関心領域 2 2 0 内のピクセルを予め定められたサイズを有する複数のピクセルを含むピクセルグループにグループ化し、各ピクセルグループで基準ピクセルを選定する。一例として、基準ピクセル設定部 1 5 2 は関心領域 2 2 0 内の各ピクセル $P_{0,0} \sim P_{5,5}$ を 3×3 のサイズを有する 4 つのピクセルグループに次の通りグループ化することができる。

【 0 0 2 1 】

第 1 のピクセルグループ = { $P_{0,0}$ 、 $P_{0,1}$ 、 $P_{0,2}$ 、 $P_{1,0}$ 、 $P_{1,1}$ 、 $P_{1,2}$ 、 $P_{2,0}$ 、 $P_{2,1}$ 、 $P_{2,2}$ }
 第 2 のピクセルグループ = { $P_{0,3}$ 、 $P_{0,4}$ 、 $P_{0,5}$ 、 $P_{1,3}$ 、 $P_{1,4}$ 、 $P_{1,5}$ 、 $P_{2,3}$ 、 $P_{2,4}$ 、 $P_{2,5}$ }
 第 3 のピクセルグループ = { $P_{3,0}$ 、 $P_{3,1}$ 、 $P_{3,2}$ 、 $P_{4,0}$ 、 $P_{4,1}$ 、 $P_{4,2}$ 、 $P_{5,0}$ 、 $P_{5,1}$ 、 $P_{5,2}$ }
 第 4 のピクセルグループ = { $P_{3,3}$ 、 $P_{3,4}$ 、 $P_{3,5}$ 、 $P_{4,3}$ 、 $P_{4,4}$ 、 $P_{4,5}$ 、 $P_{5,3}$ 、 $P_{5,4}$ 、 $P_{5,5}$ }

20

【 0 0 2 2 】

基準ピクセル設定部 1 5 2 は、第 1 のピクセルグループで $P_{1,1}$ を基準ピクセルとして選定し、第 2 のピクセルグループで $P_{1,4}$ を基準ピクセルとして選定し、第 3 のピクセルグループで $P_{4,1}$ を基準ピクセルとして選定し、第 4 のピクセルグループで $P_{4,4}$ を基準ピクセルとして選定し、それによる基準ピクセル信号を出力する。

30

【 0 0 2 3 】

第 1 の算出部 1 5 3 は、基準ピクセル設定部 1 5 2 から基準ピクセル信号の入力を受け、自己相関 (autocorrelation) を用いて基準ピクセル信号のパワー (power) 及び平均周波数 (以下、第 1 のパワー及び第 1 の平均周波数という) と分散を算出し、算出された分散を用いて標準偏差 (以下、第 1 の標準偏差) を算出する (S 1 0 8)。

【 0 0 2 4 】

遮断周波数設定部 1 5 4 は、第 1 の算出部 1 5 3 から第 1 の平均周波数の入力を受け、第 1 の平均周波数を用いて関心領域 2 2 0 内の各ピクセルに該当するフィルタの遮断周波数 (以下、第 1 の遮断周波数という) を算出する (S 1 1 0)。一例として、遮断周波数設定部 1 5 4 は第 1 の平均周波数に予め定められた加重値を乗じるか又は加えてフィルタリング部 1 5 5 の各クラッタフィルタの第 1 の遮断周波数を算出する。

40

【 0 0 2 5 】

フィルタリング部 1 5 5 は、関心領域 2 2 0 の各ピクセルにクラッタ信号を除去するためのフィルタを設定する (S 1 1 2)。本実施例でフィルタリング部 1 5 5 は、フィルタとしてクラッタフィルタ (clutter filter) を備えることができる。フィルタリング部 1 5 5 は、遮断周波数設定部 1 5 4 からの第 1 の遮断周波数を用いて各フィ

50

ルタの遮断周波数を設定する (S 1 1 4)。この時、第 1 の遮断周波数がピクセルグループの基準ピクセルに該当する遮断周波数の場合、フィルタリング部 1 5 5 はピクセルグループの各ピクセルに該当するフィルタに同一の遮断周波数を設定する。フィルタリング部 1 5 5 は信号抽出部 1 5 1 からの第 2 受信信号でクラッタ信号を除去してドップラー信号を抽出するためのクラッタフィルタリングを行う (S 1 1 6)。

【 0 0 2 6 】

第 2 の算出部 1 5 6 は、フィルタリング部 1 5 5 からクラッタフィルタリングされた信号 (以下、フィルタリング信号という) の入力を受け、自己相関を用いてフィルタリング信号のパワー及び平均周波数 (以下、第 2 のパワー及び第 2 の平均周波数という) を算出する (S 1 1 8)。

10

【 0 0 2 7 】

遮断周波数設定部 1 5 4 は、第 1 の算出部 1 5 3 からの第 1 のパワー、第 1 の平均周波数及び第 1 の標準偏差と第 2 の算出部 1 5 6 からの第 2 のパワー及び第 2 の平均周波数を用いて第 1 の遮断周波数の適合性、即ち第 1 の遮断周波数がフィルタリング部 1 5 5 のフィルタの遮断周波数として適するかどうかを判断する (S 1 2 0)。本実施例で遮断周波数設定部 1 5 4 は第 1 のパワー、第 1 の平均周波数、第 1 の標準偏差、第 2 のパワー及び第 2 の平均周波数を次の数式 1 に適用して第 1 の遮断周波数の適合性を判断する。

【 0 0 2 8 】

(数式 1)

第 2 の平均周波数 第 1 の平均周波数 + 第 1 の標準偏差 + 第 1 のしきい値

20

第 2 のパワー 第 1 のパワー × 第 2 のしきい値

【 0 0 2 9 】

数式 1 の第 1 及び第 2 のしきい値は、ユーザまたは超音波システムによって予め定められた値であって、例えば、第 1 及び第 2 のしきい値は 0 . 3 であり得る。

【 0 0 3 0 】

遮断周波数設定部 1 5 4 は、第 2 のパワー及び第 2 の平均周波数が数式 1 の条件を全て満たすものと判断、即ち第 1 の遮断周波数が適切であると判断されれば、遮断周波数の設定を終了する。一方、遮断周波数設定部 1 5 4 は、第 2 のパワー及び第 2 の平均周波数が数式 1 のうち少なくとも一つを満たさないものと判断、即ち第 1 の遮断周波数が適しないものと判断されれば、第 2 の遮断周波数を算出して、算出された第 2 の遮断周波数を第 1 の遮断周波数として設定する (S 1 2 2)。遮断周波数設定部 1 5 4、フィルタリング部 1 5 5 及び第 2 の算出部 1 5 6 は第 1 の遮断周波数がフィルタリング部 1 5 5 のフィルタの遮断周波数として適するまで段階 S 1 1 4 ~ 段階 S 1 2 2 を行う。

30

【 0 0 3 1 】

従って、信号処理部 1 5 0 は、1 フレーム (f r a m e) のドップラーモード映像のための第 2 の受信信号に前述した手続を行い、送受信部 1 3 0 から新たなフレームのドップラーモード映像のための第 2 の受信信号が形成されて格納部 1 4 0 に格納されれば、新たな第 2 の受信信号に前述した手続を行う。

【 0 0 3 2 】

再び図 1 を参照すれば、映像処理部 1 6 0 は信号処理部 1 5 0 からの第 1 の受信信号及び第 2 の受信信号のそれぞれを用いて 2 D 映像及びドップラーモード映像を形成する。ディスプレイ部 1 7 0 は映像処理部 1 6 0 から出力される 2 D 映像及びドップラーモード映像をディスプレイする。

40

【 0 0 3 3 】

本発明が望ましい実施例を通じて説明されて例示されたが、当業者であれば添付した特許請求の範囲の事項及び範疇を逸脱せず、様々な変形及び変更がなされることが分かる。

【 0 0 3 4 】

一例として、前述した実施例では遮断周波数設定部 1 5 4 が第 1 の算出部 1 5 3 からの第 1 の平均周波数を用いて第 1 の遮断周波数を算出し、フィルタリング部 1 5 5 が算出された第 1 の遮断周波数を用いて各フィルタの遮断周波数を設定するものと説明したが、そ

50

れだけに限定されない。他の実施例では遮断周波数設定部 154 が第 1 の平均周波数を用いて格納部 140 から第 1 の平均周波数に該当する遮断周波数情報を抽出し、フィルタリング部 155 が抽出された遮断周波数情報を用いて各フィルタの遮断周波数を設定することもできる。

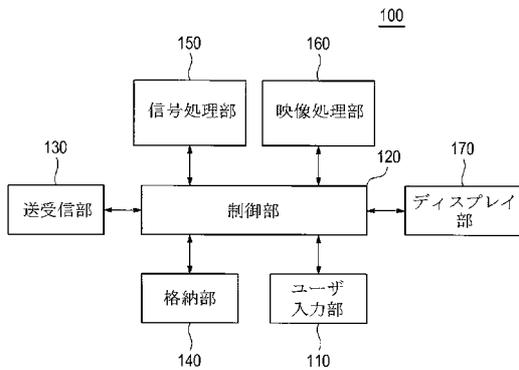
【符号の説明】

【0035】

- 110 ユーザ入力部
- 120 制御部
- 130 送受信部
- 140 格納部
- 150 信号処理部
- 160 映像処理部
- 170 ディスプレイ部
- 151 信号抽出部
- 152 基準ピクセル設定部
- 153 第 1 の算出部
- 154 遮断周波数設定部
- 155 フィルタリング部
- 156 第 2 の算出部

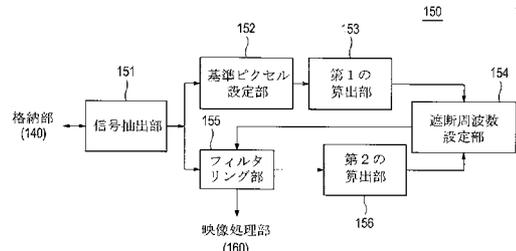
【図 1】

図 1



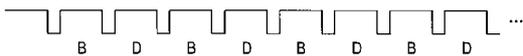
【図 3】

図 3



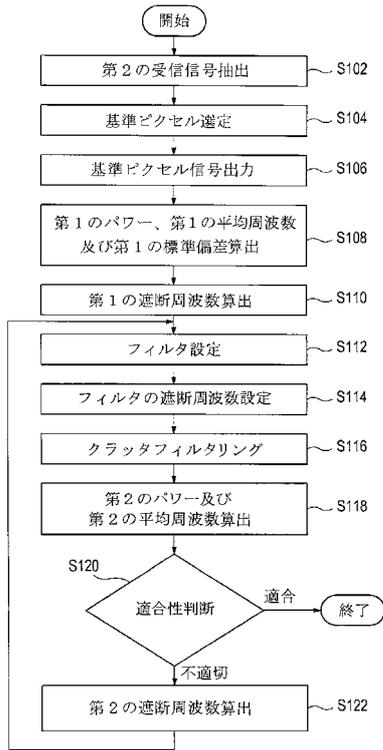
【図 2】

図 2



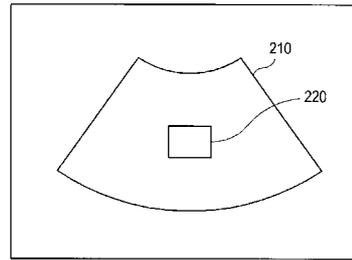
【 図 4 】

図 4



【 図 5 】

図 5



【 図 6 】

図 6

220

P _{0,0}	P _{0,1}	P _{0,2}	P _{0,3}	P _{0,4}	P _{0,5}
P _{1,0}	P _{1,1}	P _{1,2}	P _{1,3}	P _{1,4}	P _{1,5}
P _{2,0}	P _{2,1}	P _{2,2}	P _{2,3}	P _{2,4}	P _{2,5}
P _{3,0}	P _{3,1}	P _{3,2}	P _{3,3}	P _{3,4}	P _{3,5}
P _{4,0}	P _{4,1}	P _{4,2}	P _{4,3}	P _{4,4}	P _{4,5}
P _{5,0}	P _{5,1}	P _{5,2}	P _{5,3}	P _{5,4}	P _{5,5}

フロントページの続き

(72)発明者 金 兌 允

大韓民国 ソウル特別市 江南区大峙洞 1 0 0 3 ディスカサアンドメディソンビル、3階 株式
会社メディソン R & Dセンター

Fターム(参考) 4C601 DD04 DE04 EE09 JB33

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2009226218A5	公开(公告)日	2012-03-22
申请号	JP2009067507	申请日	2009-03-19
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	株式会社 メディソン		
[标]发明人	金兌允		
发明人	金 兌 ▲允▼		
IPC分类号	A61B8/06		
CPC分类号	G01S15/8981 G01S7/5205 G01S7/52063		
FI分类号	A61B8/06		
F-TERM分类号	4C601/DD04 4C601/DE04 4C601/EE09 4C601/JB33		
代理人(译)	平田忠雄		
优先权	1020080025970 2008-03-20 KR		
其他公开文献	JP2009226218A JP5467783B2		

摘要(译)

解决的问题：当将截止频率设置为高时，不仅要检测杂波信号，而且还要检测低频多普勒信号，从而无法检测到准确的血流速度。发射器/接收器操作以获得与关注区域相对应的多普勒模式图像像素数据，并且信号处理器根据多普勒模式图像像素数据的特性来设置多个滤波器的截止频率。使用设置的截止频率对多普勒模式图像像素数据进行滤波，并输出已去除杂波信号的滤波信号。[选型图]图1